

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0075398
Application Number PATENT-2002-0075398

출원년월일 : 2002년 11월 29일
Date of Application NOV 29, 2002

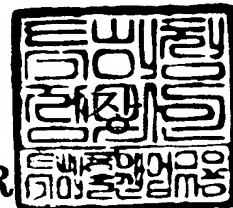
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 12 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0011
【제출일자】	2002.11.29
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	엠펙 비디오 복호화방법 및 엠펙 비디오 복호화기
【발명의 영문명칭】	MPEG video decoding methods and MPEG video decoders
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안중학
【성명의 영문표기】	AHN, Jong Hak
【주민등록번호】	710926-1674310
【우편번호】	442-725
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골8단지아파트 두산아파트 801동 9 05호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	차상창
【성명의 영문표기】	CHA, Sang Chang
【주민등록번호】	721006-1914215

【우편번호】 135-120
【주소】 서울특별시 강남구 신사동 518-18 101호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 이영필 (인) 대리인
 이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 11 면 11,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 14 항 557,000 원
【합계】 597,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 엠팩 비디오 복호화 방법 및 엠팩 비디오 복호화기에 관한 것이다.

상기 본 발명에 따른 엠팩 비디오 복호화 방법은, 복호화된 움직임 벡터의 값에 따라서 움직임 보상을 수행할지 여부를 결정하는 단계와, 복호화된 DCT 계수의 개수에 따라서 IDCT를 수행할지 여부를 결정하는 단계와, 상기 결정 결과에 따라서 수신된 비디오 스트림을 복호화하는 단계를 포함한다. 이와 같은 본 발명의 구성에 의해 엠팩 비디오 복호화시에 요구되는 메모리 용량을 절약할 수 있고, 처리 속도를 현저히 증가시킬 수 있다.

【대표도】

도 9

【명세서】

【발명의 명칭】

엠펙 비디오 복호화방법 및 엠펙 비디오 복호화기 {MPEG video decoding methods and MPEG video decoders}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 엠펙 비디오의 영상 데이터 구조의 계층을 설명하기 위한 도면,
 도 2는 종래기술에 따른 엠펙-4 비디오 복호화기의 구성을 도시하는 블록도,
 도 3은 도 1에 도시된 종래기술에 따른 엠펙-4 복호화기에서의 복호화 과정을 나타내는 흐름도,
 도 4는 종래기술에 따른 엠펙-4 비디오 복호화방법에서 복호화된 영상을 생성하는 단위 프레임을 설명하기 위한 도면,
 도 5는 본 발명에 따른 엠펙-4 비디오 복호화방법에서 복호화된 영상을 생성하기 위해 처리하는 단위 데이터를 설명하기 위한 도면,
 도 6은 본 발명에 따른 엠펙-4 비디오 복호화기 구성의 일 예를 나타내는 블록도,
 도 7은 도 6에 도시된 예측 영상 계산부의 구체적인 구성을 나타내는 블록도,
 도 8은 도 6에 도시된 차분 영상 계산부의 구체적인 구성을 나타내는 블록도,
 도 9는 본 발명에 따른 엠펙-4 비디오 복호화기에서 복호화과정을 나타내는 흐름도,
 도 10a는 DCT 계수의 개수가 0인 블록수의 비율을 나타내는 표,
 도 10b는 움직임 벡터가 0인 블록수의 비율을 나타내는 표,

도 10c는 기존 알고리즘과 본 발명에 따른 알고리즘 사이의 성능 비교를 나타내는 표.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13> 본 발명은 엠팩 비디오 복호화방법 및 엠팩 비디오 복호화기에 관한 것이다.

<14> 휴대폰이나 PDA처럼 휴대장치에서 동영상 재생을 위한 많은 기술적인 노력이 진행되고 있다. 예를 들어, 저전력이 요구되는 휴대장치는 대역폭, 전력소비, 메모리, 비용 등에 제약 조건을 가지게 된다. 그래서 고속이며 메모리가 효율적인 동영상 디코더가 필요하게 된다.

<15> 현재, 다양한 동영상 압축 표준이 있고 이동무선 환경에서 H.263과 MPEG-4 심플 프로파일이 가장 적합한 표준으로 인정받고 있다. 이중 MPEG-4에는 채널에서 발생하는 에러에 대한 내성과 대역폭 제한에 적용가능한 기능이 포함되어 있고, 스트리밍 비디오 프로파일도 정의되어 있다. MPEG-4는 높은 압축율을 가지는 반면, 고압축율은 인코더나 디코더에서 높은 계산량을 요구한다. 결과적으로 MPEG-4의 복잡한 구조는 소프트웨어 구현과 실시간 동작을 어렵게 만드는 요인이 된다.

<16> 도 1은 엠팩 비디오의 영상 데이터 구조의 계층을 나타낸다. 엠팩 비디오의 영상 데이터는 시퀀스층, GOP층, 픽처층, 슬라이스층, 매크로블럭층, 블록층의 6개의 계층구조로 구성되는데, 도 1에는 하나의 화면을 나타내는 픽처층 이하의 계층들이 도시되어 있다.

- <17> 픽처층(110)은 한 장의 화면으로 임의의 길이의 슬라이스(111)들로 이루어지고, 슬라이스층(120)은 임의의 개수의 매크로블럭의 띠이다. 매크로블럭(130)은 4개의 휘도신호(Y) 블록과 2개의 색차신호(Cb, Cr) 블록에 의해 6개의 8×8 화소로 이루어진 블록으로 이루어지며, 블록층(140)의 각 블록은 8×8 화소 단위의 데이터 블록을 말하는데, 블록층(140)은 필요한 DCT 계수를 포함한다.
- <18> 매크로블럭층에는 움직임 벡터정보가 들어가는데, 이러한 움직임 벡터 정보는 움직임 벡터의 차분 즉, 해당 매크로블럭과 하나전의 매크로블럭의 움직임 벡터의 차를 부호화한 값이며, 블록층에는 DCT 변환계수 정보가 들어간다.
- <19> 엠팩-4 비디오 복호화기를 설명하기에 앞서 부호화 방법을 간단히 설명한다.
- <20> 우선 입력한 VOP를 기본 처리 단위인 매크로블럭으로 분할한다. 비디오 객체 평면 (Video Object Plane:VOP)은 MPEG-4에서 취급하는 영상 데이터의 기본 단위이다. 매크로블럭의 각 블록에 대하여 DCT 변환을 실시한 후에 양자화하고, 양자화된 DCT 계수와 양자화폭을 가변장부호화한다. 이것이 인트라부호화이다. 한편, 부호화 대상 매크로블럭을 포함하는 VOP에 대하여 시간적으로 인접한 별도의 VOP로부터 블록매칭을 비롯한 움직임 검출 방법으로, 대상 매크로블럭에 대하여 오차가 가장 적은 예측 매크로블럭을 검출한다. 오차가 가장 적은 예측매크로블럭으로 움직임을 나타낸 신호가 움직임 벡터이다. 예측 매크로블럭을 생성하기 위해 참조하는 영상을 참조 VOP라고 부른다. 검출된 움직임 벡터에 기초하여 참조 VOP를 움직임 보상하여 예측 매크로블럭을 얻는다. 부호화 대상 매크로블럭과 이에 대응하는 예측 매크로블럭과의 차분을 구하여 이 차분신호에 대하여 DCT를 실시한 후 DCT 변환 계수를 양자화한다. 양자화된 DCT 계수를 움직임 벡터 및 양자화폭과 함께 가변장 부호화한다. 이것을 인터부호화라고 부른다.

- <21> 수신측에서는 압축부호화된 VOP 데이터를 가변장 복호화한 후에 텍스처 복호화부에서 양자화된 DCT 계수를 역양자화/역이산여현변환해서 차분신호를 복원하고, 움직임 벡터를 기초로 예측 매크로블럭을 얻어 차분신호와 가산함으로써 영상을 재생한다.
- <22> 도 2는 종래기술에 따른 엠팩-4 비디오 복호화기의 구성을 도시한다.
- <23> 상기 복호화기(200)는 크게 수신된 엠팩-4 비디오 비트 스트림을 디멀티플렉싱하는 디멀티플렉싱부(210)와 텍스처 복호를 수행하는 부분(220)과 재구성된 VOP를 저장하는 VOP 저장부(230)와 움직임 보상을 수행하는 부분(240)으로 이루어진다.
- <24> 상기 텍스처 복호를 수행하는 부분은 가변장 복호화부(221)(Variable Length Decoder:VLD)와, 역스캔부(222)(Inverse Scan)와, 역양자화부(223)(Inverse Quantization:IQ)와, 역이산여현변환부(224)(Inverse Discrete Cosine Transform:IDCT)를 포함하며, 움직임 보상을 수행하는 부분은 움직임 복호화부(241)와, VOP 메모리(242)와 움직임 보상부(243)(Motion Compensation:MC)를 포함한다.
- <25> 여기서는 일반적인 인터프레임의 재생의 경우에 대해서 설명한다. 인트라 프레임은 인터프레임에서 움직임 보상을 제외하면 된다.
- <26> 전달되는 비트스트림을 신택스 파싱하여 헤더를 제외한 영상 데이터가 추출되면, 가변장복호화부(221)는 허프만 복호화를 통해 DCT 계수를 만들고, 역스캔부(222)는 역스캔을 통해 영상과 동일한 순서의 데이터를 만든다.
- <27> 역양자화부(223)는 역스캔된 데이터를 역양자화하고, 역이산여현변환부(224)는 역이산여현변환을 수행하여 차분영상을 만든다. 이때 매크로블럭단위의 복호를 반복하여 한 장의 VOP를만들어내며, 이와 같이 재구성된 차분영상 VOP는 VOP 메모리(242)에 저장

된다. 이와 같이 텍스처 복호화에 의해 한 장의 차분영상 VOP가 완성되면, 움직임 복호를 수행한다.

<28> 움직임 복호화부(241)는 움직임 벡터를 복호화하여 예측영상을 만들고, 움직임 보상부(243)는 VOP 메모리(242)에 저장된 차분영상과 움직임 복호화부(241)에 의해 만들어진 예측영상을 더하여 복호 영상을 만들어낸다.

<29> 도 3은 도 1에 도시된 종래기술에 따른 엠펙-4 복호화기에서의 복호화 과정(300)을 나타낸다.

<30> 먼저, 매크로 블록의 헤더를 복호화하여(S301), 현재 매크로 블록에 대한 정보를 얻는다.

<31> 다음 움직임 벡터를 복호화하고(S302), 복호화된 움직임 벡터를 움직임 벡터 메모리에 저장한다(S303).

<32> 그리고, DCT 계수를 복호화한다(S304).

<33> 그리고, 복호화된 DCT 계수를 역스캔한(S305) 후 역양자화(S306)와 역이산여현변환(S307)을 통해 차분영상을 만든다. 이와 같은 과정에 의해 하나의 매크로블록이 만들어지면, 이렇게 만들어진 차분영상의 매크로 블록을 프레임 버퍼에 쓴다(S308).

<34> 그리고, 한 프레임에 속한 매크로 블록을 전부 복호화했는지를 판단한다(S309).

<35> 판단결과 전부 복호화되지 않았으면, 한 프레임이 생성될 때까지 반복한다.

- <36> 그리고, 판단결과 전부 복호화되었으면 즉 하나의 프레임이 완성되었으면 움직임 보상을 수행한다(S310). 움직임 보상은 움직임 벡터 메모리를 참조하여 이전 영상의 데이터에 움직임 벡터를 더함으로써 예측영상을 만드는 것이다.
- <37> 그다음 상기와 같이 움직임 보상된 예측 영상을 프레임 버퍼에 합한다(S311). 이와 같이 하여 프레임 버퍼에 기록된 차분 영상의 프레임과 예측 영상의 프레임이 더하여져서 한 장의 복호 영상 프레임이 만들어진다.
- <38> 도 4는 종래기술에 따른 엠팩-4 비디오 복호화방법에서 복호화된 영상을 생성하는 단위 프레임을 설명한다.
- <39> 즉, 종래기술에서는 한 장의 예측 영상 VOP(410)와 한 장의 차분 영상 VOP(420)를 합하여 복호 영상 VOP(430)을 생성한다.
- <40> 예측 영상의 매크로블럭 1 내지 16을 만들어 한 장의 예측영상 VOP(410)를 완성하고, 차분 영상의 매크로블럭 1' 내지 16'를 만들어 한 장의 차분영상 VOP(420)를 완성하고, 다음 예측영상 VOP(410)의 각 매크로블럭과 차분영상 VOP(420)의 각 매크로블럭을 각각 더하여 복호 영상 VOP의 각 매크로 블록을 만든다. 즉, 예측영상 VOP(410)의 매크로블럭 1과 차분영상 VOP(420)의 매크로블럭 1'를 합하여 복호 영상 VOP의 매크로블럭 1''를 만들고, 예측영상 VOP(410)의 매크로블럭 2와 차분영상 VOP(420)의 매크로블럭 2'를 합하여 복호 영상 VOP의 매크로블럭 2''를 만드는 방법에 의해 모든 매크로블럭을 만들어서 복호 영상 VOP를 생성한다.
- <41> 상기와 같은 종래기술에 따른 복호화 방법에 의하면 복호 영상은 현재 프레임 메모리에 저장되며 다음 프레임이 복호될 때까지만 보존되며, 현재 프레임 메모리에는 항상

새롭게 복호화한 영상으로 채우게 된다. 따라서, 현재 복호화될 영상이 이전 영상과 동일한 영상이라도 재차 움직임 보상을 통해 동일한 값을 중복 계산하여 현재 영상을 만들어야 하므로 연산처리에 있어서 매우 비효율적이다.

<42> 또한, 종래기술에 따른 복호화방법에 의하면, 역이산여현변환을 먼저 수행하여 차분영상을 먼저 복호 영상 프레임에 저장하고, 움직임 보상을 수행한다. 그렇게 되면, 움직임 벡터가 0인 블록에서도, 일단 이전 영상으로부터 예측 영상을 만들어 예측 영상의 블록저장이 요구된다. 움직임 벡터가 0인 블록의 경우에는 이전 영상과 예측 영상은 동일하므로 예측영상을 다시 저장하는 것은 무용한 메모리의 낭비를 초래한다.

<43> 또한, 종래기술에 따른 복호화방법에 의하면, 텍스처 복호와 움직임 보상이 구분되어 순차적으로 수행된다. 그래서, 가변장복호화 과정에서 발생하는 움직임 벡터를 메모리에 저장해두었다가 움직임 보상 과정에서 참조하게 된다. 이럴 경우 움직임 보상을 하기 위해서는 VOP 내의 블록 개수에 해당하는 움직임 벡터 메모리가 필요하다.

<44> 또한, 고압축률일 경우 정보량의 감소로 IDCT와 움직임보상을 회피할 수 있는 경우가 발생하는데, 종래기술에 따른 디코더의 경우 이러한 경우를 충분히 이용하고 있지 못하며 차분 영상과 움직임 보상된 영상의 합으로 구성되어 영상 크기의 메모리가 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<45> 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하여 엠팩 비디오 복호화시에 메모리의 용량을 절약하고 처리속도를 증가시킬 수 있는 엠팩 비디오 복호화방법 및 엠팩 비디오 복호화기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <46> 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 하나의 특징은, 엠팩 비디오 복호화 방법에 있어서, a) 복호화된 움직임 벡터의 값에 따라서 움직임 보상을 수행할지 여부를 결정하는 단계와, b) 복호화된 DCT 계수의 개수에 따라서 IDCT를 수행할지 여부를 결정하는 단계와, c) 상기 결정 결과에 따라서 복호 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것이다.
- <47> 본 발명의 다른 특징은, 엠팩 비디오 복호화방법에 있어서, a) 매크로블럭 단위의 예측 영상을 생성하는 단계와, b) 매크로블럭 단위의 차분 영상을 생성하는 단계와, c) 상기 생성된 매크로블럭 단위의 예측 영상과 상기 매크로블럭 단위의 차분 영상을 더하여 매크로블럭 단위의 복호 영상을 생성하는 단계와, d) 상기 생성된 매크로블럭 단위의 복호 영상을 프레임 버퍼에 쓰는 단계와, e) 상기 a) 내지 d) 단계를 순환적으로 반복하여 상기 프레임 버퍼를 채우는 단계를 포함하는 것이다.
- <48> 본 발명의 또다른 특징은, 엠팩 비디오 복호화 방법에 있어서, a) 복호화된 움직임 벡터의 값에 따라서 매크로 블록 단위 예측 영상을 생성하는 단계와, b) 상기 생성된 예측 영상을 매크로블럭 버퍼에 쓰는 단계와, c) 복호화된 DCT 계수의 개수에 따라서 매크로 블록 단위 차분 영상을 생성하는 단계와, d) 상기 생성된 차분 영상을 매크로블럭 버퍼에 더하는 단계와, e) 상기 매크로블럭 버퍼에 의해 생성된 매크로블럭 단위 복호 영상을 프레임 버퍼에 쓰는 단계를 포함하는 것이다.
- <49> 본 발명의 또다른 특징은, 엠팩 비디오 복호화기에 있어서, 복호화된 움직임 벡터의 값에 따라서 움직임 보상을 수행할지 여부를 결정하는 움직임 벡터 판단부와, 복호화된 DCT 계수의 개수에 따라서 IDCT를 수행할지 여부를 결정하는 DCT 계수 판단부를 포함

하며, 상기 움직임 벡터 판단부와 상기 DCT 계수 판단부의 결정 결과에 따라서 수신된 엠팩 비디오 스트림을 복호화하는 것이다.

<50> 본 발명의 또다른 특징은, 엠팩 비디오 복호화기에 있어서, 매크로블럭 단위의 예측 영상을 생성하는 예측영상 계산부와, 매크로블럭 단위의 차분 영상을 생성하는 차분 영상 계산부와, 상기 예측영상 계산부에 의해 생성된 매크로블럭 단위의 예측 영상이 쓰여진 다음에 상기 차분영상 계산부에 의해 생성된 매크로블럭 단위의 차분 영상이 더해지는 매크로블럭 버퍼를 포함하며, 상기 매크로블럭 버퍼에서 하나의 매크로블럭 단위의 복호 영상이 생성될 때마다 상기 생성된 하나의 매크로블럭 단위 복호 영상이 기록되는 프레임 버퍼를 포함하는 것이다.

<51> 본 발명의 또다른 특징은, 엠팩 비디오 복호화기에 있어서, 복호화된 움직임 벡터의 값에 따라서 매크로 블록 단위 예측 영상을 생성하는 예측영상 계산부와, 복호화된 DCT 계수의 개수에 따라서 매크로 블록 단위 차분 영상을 생성하는 차분영상 계산부와, 상기 생성된 예측 영상과 상기 생성된 차분 영상이 합해지는 매크로블럭 버퍼와, 상기 매크로블럭 버퍼에 의해 생성된 매크로블럭 단위 복호 영상이 기록되는 프레임 버퍼를 포함하는 것이다.

<52> 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

<53> 먼저, 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 엠팩-4 비디오 복호화방법에서 복호화된 영상을 생성하기 위해 처리하는 단위 데이터를 설명한다.

<54> 본 발명은 엠팩-4 비디오 복호화에 소요되는 메모리 용량을 절약하기 위해 VOP 단위로 데이터를 처리하는 것이 아니라 매크로 블록 단위로 데이터를 처리한다. 즉, 먼저

예측 영상의 매크로 블록을 생성하여 매크로 블록 버퍼에 쓰고나서 차분영상의 매크로 블록을 생성한 다음 이 차분영상의 매크로 블록을 매크로 블록에 더한다. 그리고, 이와 같이 더해진 매크로 블록 버퍼의 값을 프레임 버퍼에 쓰는 것이다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 예측영상의 매크로블럭(510)을 매크로블럭버퍼에 쓰고 그 다음 차분영상의 매크로블럭(520)을 매크로블럭버퍼(530)에 더하여 복호 영상을 만든 다음 만들어진 복호 영상을 프레임 버퍼(540)의 일부(541)에 쓰는 것이다. 그리고나서 다음 복호영상의 매크로 블록을 만들어 프레임 버퍼(540)의 일부(542)에 쓰는 것이다.

<55> 또한, 예측영상의 매크로블럭이나 차분영상의 매크로 블록을 생성할 때도 무조건 모두 생성하는 것이 아니라 소정의 판단을 한 다음 그 판단결과에 따라 수행을 한다. 구체적으로는, 예측 영상 매크로 블록을 생성할 때에는, 모든 움직임 벡터에 의해 움직임 보상을 수행하는 것이 아니라 움직임 벡터의 값이 0인지를 판단하여 움직임 벡터의 값이 0이 아닌 경우에만 움직임 보상을 수행하고 움직임 벡터값이 0인 경우에는 움직임 보상을 수행하지 않는다. 차분 영상 매크로 블록을 생성할 때에도 모두 차분 영상을 수행하는 것이 아니라 DCT 계수의 개수가 0 인지를 판단하여 DCT 계수의 개수가 0이 아닌 경우에는 차분영상을 만들고, DCT 계수의 개수가 0인 경우에는 차분영상을 만드는 과정을 생략하고 이전영상의 차분영상을 그대로 이용하는 것이 본 발명의 기본 원리이다.

<56> 도 6은 본 발명에 따른 엠팩-4 비디오 복호화기(600) 구성의 일 예를 나타낸다.

<57> 상기 엠팩-4 비디오 복호화기(600)는 예측 영상 계산부(620)와 차분 영상 계산부(630)를 포함하는 매크로블럭 단위 처리부(610)와, 매크로블럭 버퍼(640)와, 프레임 버퍼(650)를 포함한다.

- <58> 예측영상 계산부(620)는 움직임 벡터를 복호화하고 소정의 판단을 수행하여 움직임 보상을 수행하고, 차분 영상 계산부(630)는 DCT 계수를 복호화하고 소정의 판단을 수행하여 차분 영상을 생성한다.
- <59> 매크로블록 버퍼(640)는 예측 영상 계산부에 의해 생성된 예측 영상의 매크로 블록과 차분 영상 계산부의 의해 생성된 차분영상의 매크로블록을 더하여 복호화된 영상의 매크로 블록을 생성한다.
- <60> 프레임 버퍼(650)는 매크로 블록 버퍼(650)로부터 생성된 매크로 블록을 하나씩 전송받아 한 장의 프레임을 저장한다.
- <61> 도 6에 도시된 예측 영상 계산부(620)의 구체적인 구성이 도 7에 도시되어 있다.
- <62> 상기 예측 영상 계산부(620)는 움직임 벡터 복호화부(621)와 움직임 벡터 판단부(622)와 움직임 보상부(623)를 포함한다.
- <63> 움직임 벡터 복호화부(621)는 가변장 복호화방법 등에 의해 움직임 벡터를 복호화고, 움직임 벡터 판단부(622)는 움직임 벡터 복호화부(621)에 의해 복호화된 움직임 벡터가 0 인지를 판단한다. 움직임 벡터가 0인지 아닌지에 따라서 움직임 보상 수행 여부가 결정되는데, 움직임 벡터가 0인 경우에는 움직임 보상을 수행하지 않고 단지 이전 프레임의 해당 매크로블록을 이후의 복호단계에서 사용하고, 움직임 벡터가 0이 아닌 경우에는 움직임 보상을 수행하도록 지시한다.
- <64> 움직임 보상부(623)는 이전 프레임의 해당 매크로블록에 대해 상기 복호화된 움직임 벡터를 참조하여 움직임 보상을 수행한다.

- <65> 움직임 벡터가 0인 경우에는 단지 이전 프레임의 해당 매크로블럭이 매크로블럭 버퍼(640)에 쓰여지고, 움직임 벡터가 0이 아닌 경우에는 상기 움직임 보상된 매크로블럭이 매크로블럭 버퍼(640)에 쓰여진다.
- <66> 상기 예측 영상 계산부(620)에 의해 매크로 블록 버퍼(640)에는 매크로블럭 예측영상값이 기록된다.
- <67> 도 6에 도시된 차분 영상 계산부(630)의 구체적인 구성이 도 8에 도시되어 있다.
- <68> 상기 차분 영상 계산부(630)는 DCT 계수 복호화부(631)와, DCT 계수 판단부(632)와, 역양자화부(633)와, 역이산여현변환부(634)를 포함한다.
- <69> DCT 계수 복호화부(631)는 가변장 복호화방법에 의해 DCT 계수를 복호화하고, DCT 계수 판단부(632)는 상기 DCT 계수 복호화부(631)에 의해 복호된 DCT 계수의 개수가 0인지를 판단한다. DCT 계수의 개수가 0인지 여부에 따라서 그 이후의 역양자화와 역이산여현변환 수행 여부가 결정되는데, DCT 계수의 개수가 0인 경우에는 역이산여현변환을 수행하지 않고 따라서 차분영상을 생성하지 않으며, DCT 계수의 개수가 0이 아닌 경우에는 역이산여현변환을 수행하도록 지시한다.
- <70> 역양자화부(633)는 양자화된 DCT계수를 역양자화하고, 역이산여현변환부(634)는 역양자화된 DCT 계수를 역이산여현변환한다.
- <71> 상기 차분영상 계산부(630)에 의해 한 매크로블럭의 차분 영상이 생성되는데, 위와 같이 DCT 계수의 개수가 0 이어서 차분영상이 생성되지 않는 경우에는 매크로블럭버퍼(640)로 차분영상값을 더하는 연산은 수행되지 않고, DCT 계수의 개수가 0이 아니어서 차분영상이 생성되는 경우에 생성된 차분영상은 매크로블럭버퍼(640)에 더해진다.

- <72> 이와 같이 매크로블럭 버퍼에 복호 영상의 매크로블럭이 채워지면 이 매크로블럭은 프레임 버퍼(650)에 채워진다. 그리고나서, 다음 매크로블럭을 처리한다.
- <73> 도 9는 본 발명에 따른 엠팩-4 비디오 복호화기에서 복호화과정을 설명한다.
- <74> 먼저, 매크로블럭 헤더를 복호화한다(S901).
- <75> 다음 움직임 벡터를 복호화한다(S902). 이러한 움직임 벡터 복호화와 아래에서 설명될 DCT 계수 복호화는 모두 가변장복호화에 의해 수행된다.
- <76> 다음 상기 복호화된 움직임 벡터가 0인지를 판단한다(S903).
- <77> 움직임 벡터가 0인 경우에는 S906으로 진행한다. 즉, 움직임 벡터가 0인 경우에는 이전 영상 프레임의 매크로블럭 값과 현재 영상의 매크로블럭의 예측영상에 움직임 차이가 없다는 것이므로, 움직임 보상을 수행하지 않고 이전영상에서 해당 매크로블럭을 가져와 매크로블럭 버퍼에 쓴다. 즉, 현재 영상과 이전 영상이 동일하다면 이전 프레임 메모리에 저장되어 있는 정보를 그대로 활용한다는 것이고, 또한 이러한 이전 프레임 메모리 값의 활용을 위해서 차분 영상보다 움직임 보상을 먼저 수행한다.
- <78> 그리고, 움직임 벡터가 0이 아닌 경우에는 이전 영상의 해당 매크로 블록에 대해 상기 복호화된 움직임 벡터를 참조하여 움직임보상을 수행한다(S904).
- <79> 그리고 상기 움직임 보상된 매크로 블록을 매크로 블록버퍼에 쓴다(S905).
- <80> 그리고나서, DCT 계수를 복호화한다(S906).
- <81> 상기 복호화된 DCT 계수의 개수가 0인지를 판단하고(S907), 판단결과 0인 경우에는 이전영상과의 차분값이 없다는 것이므로 텍스처 복호를 수행할 필요없이 즉, 역이산여현 변환을 수행함 없이 S911로 진행한다.

- <82> DCT 계수의 개수가 0이 아닌 경우에는 역양자화(S908)를 수행하고, 역이산여현변환(S909)을 수행하여 차분 영상을 생성한다.
- <83> 그리고, 이와 같이 생성된 차분 영상을 매크로 블록 버퍼에 합한 다음(S910), 상기 매크로블록 버퍼에 채워진 매크로 블록을 프레임 버퍼에 쓴다(S911).
- <84> 그리고, 한 프레임에 속한 매크로 블록을 전부 복호화했는지를 판단해서(S912) 전부 복호화된 경우에는 종료하고, 전부 복호화되지 않은 경우에는 다음 매크로 블록을 처리하기 위해 S901로 진행한다.
- <85> 본 발명은 이와 같이 매크로 블록단위로 움직임 보상과 텍스처 복호를 수행하므로, VOP 내의 블록개수에 해당하는 움직임 벡터 메모리가 필요없게 된다.
- <86> 이제, 도 10a 내지 도 10c를 참조하여 본 발명에 따른 복호화방법의 성능에 대한 시뮬레이션 결과를 설명한다.
- <87> 성능개선을 위해 마이크로소프트 레퍼런스 소스를 변형하여 구현하면, 실제 환경은 윈도우 2000 운영체제인 인텔 펜티엄III 866 MHz PC를 사용하였으며, 테스트 영상은 Akiyo(QCIF), Foreman(CIF), Mobile(CIF)를 사용하였다. 압축은 I 프레임과 P 프레임의 비를 1:30으로 했으며 양방향 예측은 하지 않았다. 움직임 보상은 OBMC를 제외하고 모두 적용하였다.
- <88> 양자화의 경우 H.263 양자화 방법을 적용하였고 양자화 파라미터(QP)를 5, 12, 20 일 경우에 대해 9개의 영상에 대해서 성능을 측정하였다.
- <89> 도 10a는 차분 영상이 부호화되지 않은 블록수의 비율을 나타내며, 도 10b는 움직임 보상이 필요없는 블록수의 비율을 나타낸다.

<90> 이와 같이 3개의 테스트 영상(AKIYO, FOREMAN, MOBILE) 각각에 양자화 파라미터 5, 12, 20을 적용한 9가지 영상에 대해서 기존 알고리즘과 변경된 알고리즘 사이의 성능비교를 도 10c에 나타낸다.

<91> 도 10c를 참조하면, 3개의 테스트 영상 AKIYO, FOREMAN, MOBILE 모두에서 본 발명에 따른 복호화방법(OPTIMIZED)이 기존 방법(MS REFERENCE)보다 속도면에서 우수한 것을 알 수 있으며, 특히, AKIYO, FOREMAN 에서는 어느 양자화 파라미터를 쓰든지 속도가 2배 이상 빠른 것을 알 수 있다.

【발명의 효과】

<92> 이상과 같은 본 발명에 의하면, 엠팩 비디오 복호화시에 매크로 블록 단위로 복호영상을 생성함으로써 요구되는 메모리 용량을 절약할 수 있다.

<93> 또한, 움직임 벡터의 값이 0 인 경우에는 움직임 보상을 수행하지 않고, DCT 계수의 개수가 0 인 경우에는 IDCT를 수행하지 않도록 함으로써 처리 속도를 현저히 증가시킬 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

앰팩 비디오 복호화 방법에 있어서,

- a) 복호화된 움직임 벡터의 값에 따라서 움직임 보상을 수행할지 여부를 결정하는 단계와,
- b) 복호화된 DCT 계수의 개수에 따라서 IDCT를 수행할지 여부를 결정하는 단계와,
- c) 상기 결정 결과에 따라서 복호 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 앰팩 비디오 복호화 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 a) 단계는,

- a1) 상기 복호화된 움직임 벡터의 값이 0 인지를 판단하는 단계와,
- a2) 상기 복호화된 움직임 벡터의 값이 0인 경우에는 움직임 보상을 수행하지 않는 것으로 결정하고, 상기 복호화된 움직임 벡터의 값이 0이 아닌 경우에는 움직임 보상을 수행하는 것으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 앰팩 비디오 복호화 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 b) 단계는,

- b1) 상기 복호화된 DCT 계수의 개수가 0 인지를 판단하는 단계와,

b2) 상기 복호화된 DCT 계수의 개수가 0인 경우에는 IDCT를 수행하지 않는 것으로 결정하고, 상기 복호화된 DCT 계수의 개수가 0 이 아닌 경우에는 IDCT를 수행하는 것으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 엠팩 비디오 복호화 방법.

【청구항 4】

엠팩 비디오 복호화방법에 있어서,

- a) 매크로블럭 단위의 예측 영상을 생성하는 단계와,
- b) 매크로블럭 단위의 차분 영상을 생성하는 단계와,
- c) 상기 생성된 매크로블럭 단위의 예측 영상과 상기 매크로블럭 단위의 차분 영상을 더하여 매크로블럭 단위의 복호 영상을 생성하는 단계와,
- d) 상기 생성된 매크로블럭 단위의 복호 영상을 프레임 버퍼에 쓰는 단계와,
- e) 상기 a) 내지 d) 단계를 순환적으로 반복하여 상기 프레임 버퍼를 채우는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 엠팩 비디오 복호화방법.

【청구항 5】

엠팩 비디오 복호화 방법에 있어서,

- a) 복호화된 움직임 벡터의 값에 따라서 매크로 블록 단위 예측 영상을 생성하는 단계와,
- b) 상기 생성된 예측 영상을 매크로블럭 버퍼에 쓰는 단계와,
- c) 복호화된 DCT 계수의 개수에 따라서 매크로 블록 단위 차분 영상을 생성하는 단계와,
- d) 상기 생성된 차분 영상을 매크로블럭 버퍼에 더하는 단계와,

e) 상기 매크로블럭 버퍼에 의해 생성된 매크로블럭 단위 복호 영상을 프레임 버퍼에 쓰는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 엠팩 비디오 복호화 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 a) 단계는,

a1) 복호화된 움직임 벡터의 값이 0인 경우에는 움직임 보상을 수행함 없이 이전 영상을 예측영상으로 가져오는 단계와,

a2) 복호화된 움직임 벡터의 값이 0이 아닌 경우에는 움직임 보상을 수행하여 예측 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 엠팩 비디오 복호화 방법.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

상기 c) 단계는,

c1) 복호화된 DCT 계수의 개수가 0인 경우에는 차분영상을 생성하지 않는 단계와,

c2) 복호화된 DCT 계수의 개수가 0이 아닌 경우에는 차분영상을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 c1) 단계에 의해 차분영상이 생성되지 않는 경우에는 상기 d) 단계를 수행하지 않고 건너뛰는 것을 특징으로 하는 엠팩 비디오 복호화 방법.

【청구항 8】

엠팩 비디오 복호화기에 있어서,

복호화된 움직임 벡터의 값에 따라서 움직임 보상을 수행할지 여부를 결정하는 움직임 벡터 판단부와,

복호화된 DCT 계수의 개수에 따라서 IDCT를 수행할지 여부를 결정하는 DCT 계수 판단부를 포함하며,

상기 움직임 벡터 판단부와 상기 DCT 계수 판단부의 결정 결과에 따라서 수신된 엠펙 비디오 스트림을 복호화하는 것을 특징으로 하는 엠펙 비디오 복호화기.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 움직임 벡터 판단부는,

상기 복호화된 움직임 벡터의 값이 0인 경우에는 움직임 보상을 수행하지 않는 것으로 결정하고, 상기 복호화된 움직임 벡터의 값이 0이 아닌 경우에는 움직임 보상을 수행하는 것으로 결정하는 것을 특징으로 하는 엠펙 비디오 복호화기.

【청구항 10】

제8항에 있어서,

상기 DCT 계수 판단부는,

상기 복호화된 DCT 계수의 개수가 0인 경우에는 IDCT를 수행하지 않는 것으로 결정하고, 상기 복호화된 DCT 계수의 개수가 0이 아닌 경우에는 IDCT를 수행하는 것으로 결정하는 것을 특징으로 하는 엠펙 비디오 복호화 방법.

【청구항 11】

엠펙 비디오 복호화기에 있어서,

매크로블럭 단위의 예측 영상을 생성하는 예측영상 계산부와,
 매크로블럭 단위의 차분 영상을 생성하는 차분영상 계산부와,
 상기 예측영상 계산부에 의해 생성된 매크로블럭 단위의 예측 영상이 쓰여진 다음
 에 상기 차분영상 계산부에 의해 생성된 매크로블럭 단위의 차분 영상이 더해지는 매크
 로블럭 버퍼를 포함하며,

상기 매크로블럭 버퍼에서 하나의 매크로블럭 단위의 복호 영상이 생성될 때마다
 상기 생성된 하나의 매크로블럭 단위 복호 영상이 기록되는 프레임 버퍼를 포함하는 것
 을 특징으로 하는 엠팩 비디오 복호화기.

【청구항 12】

엠팩 비디오 복호화기에 있어서,

복호화된 움직임 벡터의 값에 따라서 매크로 블록 단위 예측 영상을 생성하는 예
 측영상 계산부와,

복호화된 DCT 계수의 개수에 따라서 매크로 블록 단위 차분 영상을 생성하는 차분
 영상 계산부와,

상기 생성된 예측 영상과 상기 생성된 차분 영상이 합해지는 매크로블럭 버퍼와,

상기 매크로블럭 버퍼에 의해 생성된 매크로블럭 단위 복호 영상이 기록되는 프레
 임 버퍼를 포함하는 것을 특징으로 하는 엠팩 비디오 복호화기.

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 예측영상 계산부는,

복호화된 움직임 벡터의 값이 0인지를 판단하는 움직임 벡터 판단부와,

상기 움직임 벡터 판단부의 결과에 따라서 움직임 보상을 수행하는 움직임 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 엠펙 비디오 복호화기.

【청구항 14】

제12항에 있어서,

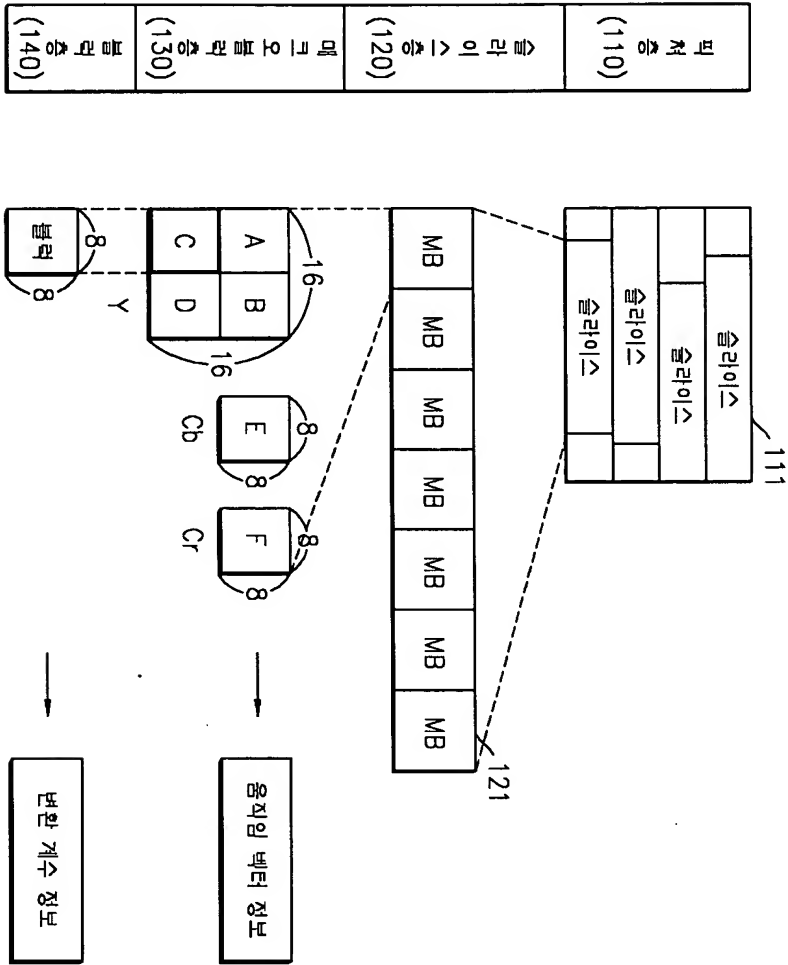
상기 차분영상 계산부는,

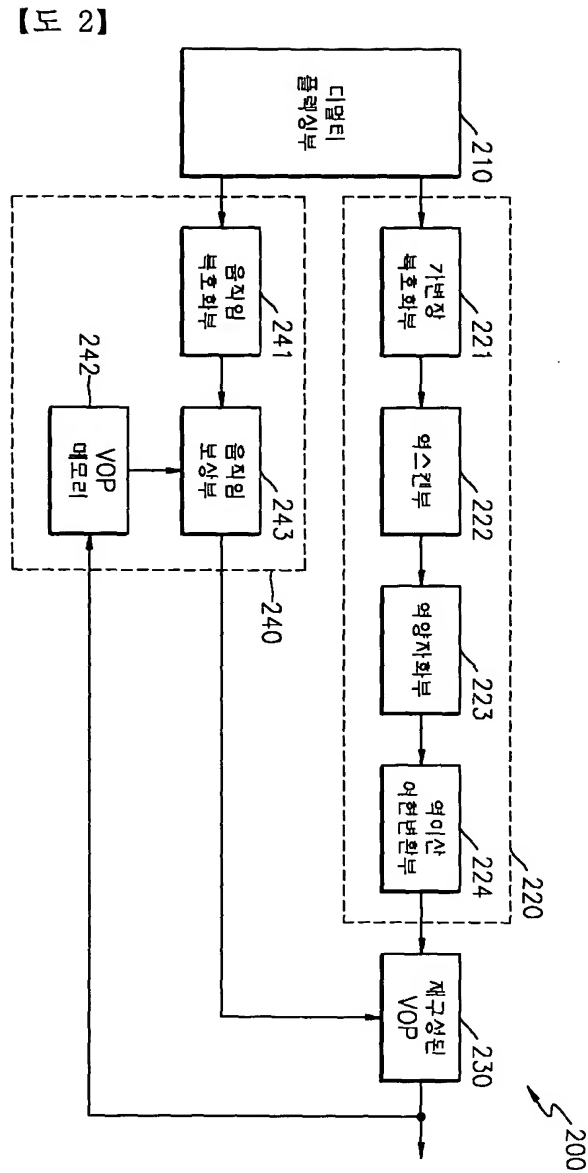
복호화된 DCT 계수의 개수가 0지를 판단하는 DCT 계수 판단부와,

상기 DCT 계수 판단부의 결과에 따라서 수행되는 역이산여현변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 엠펙 비디오 복호화기.

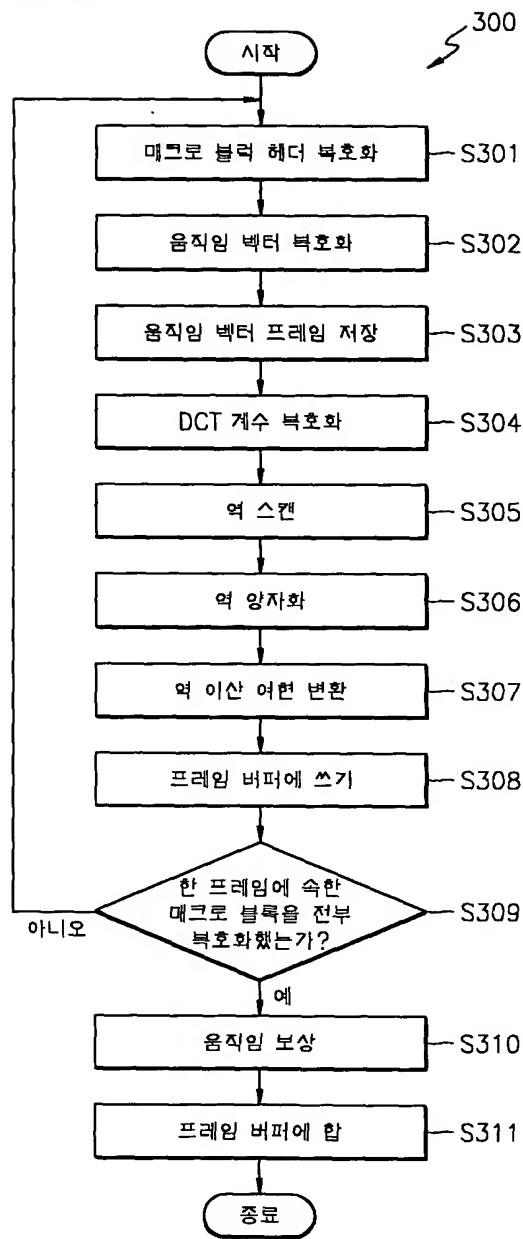
【도면】

【도 1】

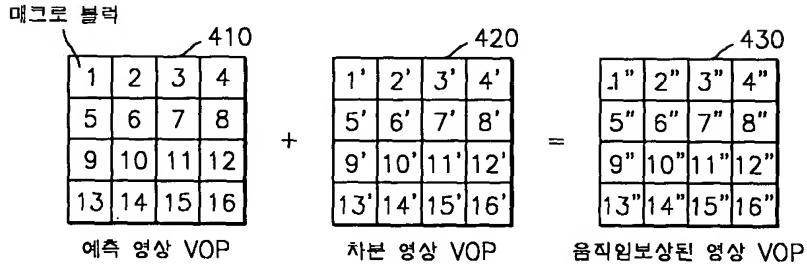




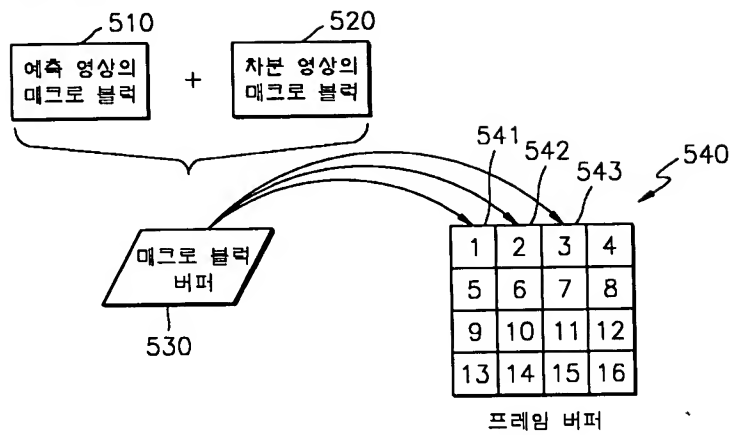
【도 3】



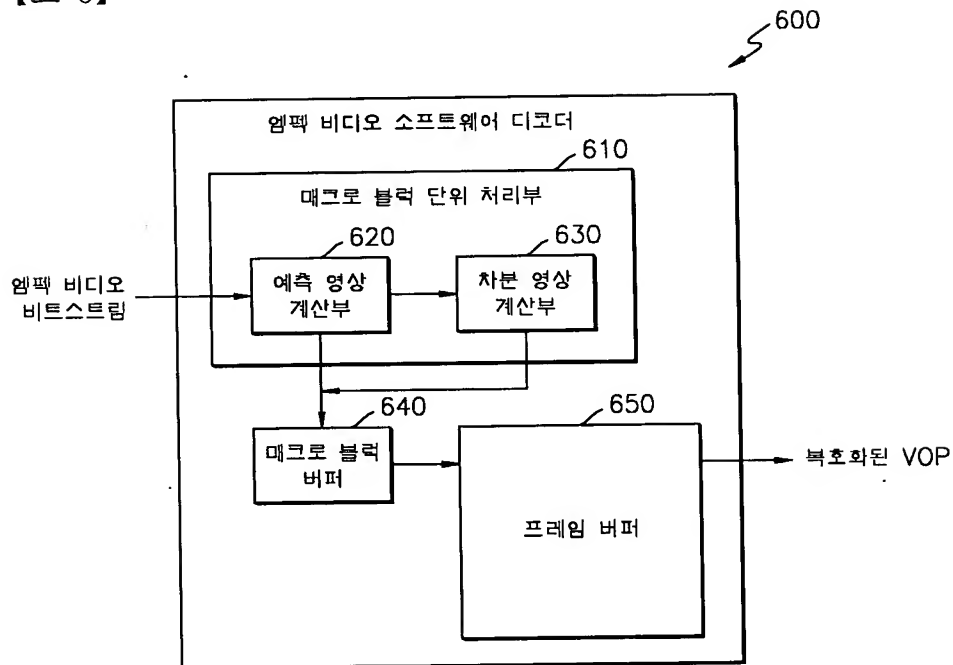
【도 4】



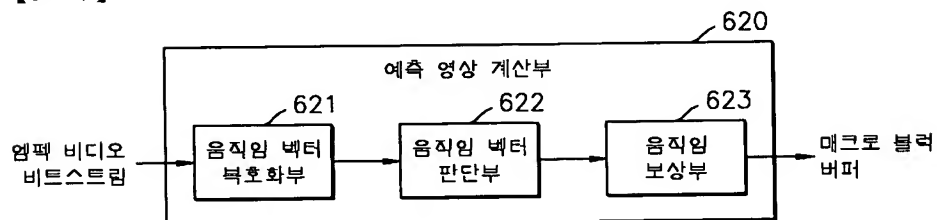
【도 5】

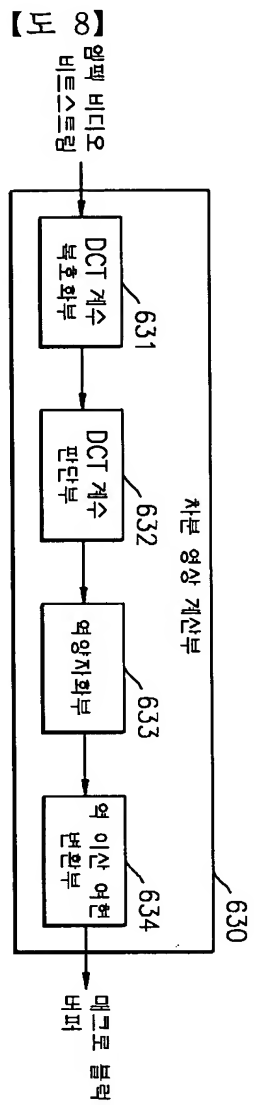


【도 6】

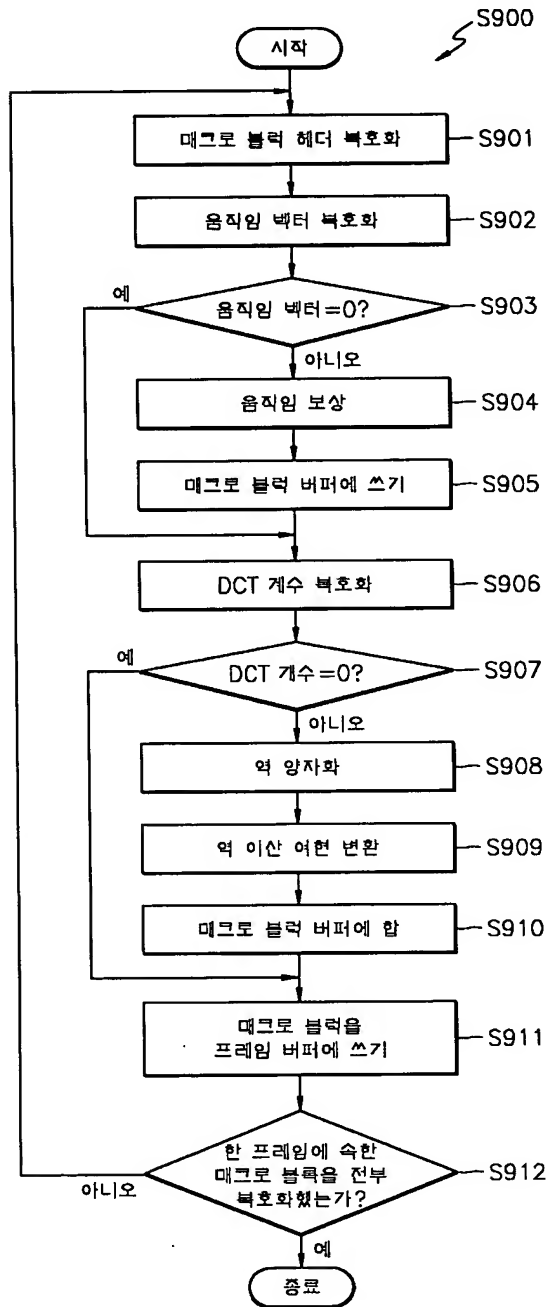


【도 7】





【도 9】



【도 10a】

QP	AKIYO 118800blk	FOREMAN 475200blk	MOBILE 475200blk
5	90%	62%	22%
12	97%	89%	48%
20	99%	95%	69%

【도 10b】

QP	AKIYO 118800blk	FOREMAN 475200blk	MOBILE 475200blk
5	95%	29%	9%
12	96%	47%	10%
20	97%	36%	13%

【도 10c】

SEQUENCE	QP	SPEED (fps)		
		MS REFERENCE	OPTIMIZED	비율
AKIYO (qcif)	5	46	111	2.4
	12	52	133	2.56
	20	55	142	2.58
FOREMAN (cif)	5	8	16	2.0
	12	12	29	2.41
	20	13	30	2.30
MOBILE (cif)	5	3	5	1.67
	12	6	11	1.83
	20	8	15	1.89